SNI 07-0067-1987

Standar Nasional Indonesia

Mutu dan cara uji pipa baja karbon untuk konstruksi mesin

ICS 23.040.10

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Halaman

Pipa baja karbon untuk konstruksi mesin

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi cara pembuatan, syarat mutu dan cara uji pipa baja karbon untuk konstruksi mesin yang dibuat dengan : tanpa kampuh, las tahanan listrik, las tumpul (*butt welding*). Untuk selanjutnya disebut pipa. Pipa ini dapat digunakan untuk konstruksi mesin-mesin, kendaraan bermotor, sepeda, peralatan dan lain-lain bagian mesin.

2 Cara pembuatan

Pipa untuk kelas 11, 12, dan 13 harus dibuat tanpa kampuh bila bahan baku adalah ingot baja. Dengan las tahanan listrik, las tempa atau las gas bila bahan baku adalah baja strip, lembaran atau pelat.
Pipa untuk kelas 14, 15, 16, 17, 18, 19 dan 20 harus dibuat tanpa kampuh bila bahan baku adalah ingot baja, dengan las tahanan listrik bila bahan baku adalah baja strip atau pelat.

3 Syarat mutu

3.1 Bahan baku

3.1.1 Komposisi kimia bahan pipa ditentukan dengan analisa label dan sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1
Komposisi kimia

Kelas	Simbol	Komposisi kimia					
		C	Si	Mn	P	S	Nb/V
11	A PKM 11A	Maks. 0,12	Maks. 0,35	Maks. 0,60	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-
12	A PKM 12B B PKM 12B C PKM 12C	Maks. 0.20	Maks. 0,35	Maks. 0,60	Maks. 0,040	Maks,. 0,040	-
13	A PKM 13B B PKM 13B C PKM 13C	Maks. 0,25	Maks. 0,35	0,30 - 0,90	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-
14	A PKM 14A B PKM 14B C PKM 14C	Maks. 0,30	Maks. 0,35	0,30 - 1,00	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-
15	A PKM 15A B PKM 15C	0,25 - 0,35	Maks. 0,40	0,30 - 1,00	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-
16	A PKM 16A C PKM 16C	0,35 - 0,45	Maks. 0,40	0,30 - 1,00	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-

Tabel 1 (lanjutan)

17	A PKM 17A C PKM 17C	0,45 - 0,55	Maks 0,40	Maks. 0,40	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-
18	A PKM 18A B PKM 18B C PKM 18C	Maks 0,18	Maks. 0,55	Maks. 1,50	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-
19	A PKM 19A C PKM 19C	Maks. 0,25	Maks. 0,55	Maks. 1,50	Maks. 0,040	Maks. 0,040	-
20	A PKM 20A	Maks. 0,25	Maks. 0,55	Maks. 1,60	Maks. 0,040	Maks. 0,040	Maks. 0,15

Catatan :

Kelas : Pipa dibagi dalam sepuluh kelas dan setiap kelas dibagi dalam A, B dan C sesuai dengan perbedaan proses pembuatan yaitu : Pengerjaan dingin, perlakuan panas serta lain-lain.

3.1.2 Sifat mekanik

Kuat tarik, batas ulur dan regang dari barang uji harus memenuhi persyaratan seperti tercantum pada tabel 2.

Uji lengkung diterapkan pada pipa dengan diameter luar kurang dari 50 mm. Uji linyak diterapkan pada pipa dengan diameter luar lebih besar 50 mm.

Tabel 2
Sifat mekanik

Kelas		Simbol	Uji tarik				Uji lengkung		Uji linyak
			Kuat tarik kg/m2	Batas ulur kg/mm2 (N/mm2)	Regang (%)		Sudut leng-kung	Jari-jari dalam (D ada-lah dia-meter luar pipa	Jarak H antara pe-lat uji (D adalah dia-meter luar pipa
					Batang uji No. 4 11 & 12 longitu-dinal	Batang uji No. 4 5 dan Trans-versal			
11	A	PKM 11A	30 min (294) min	- -	35 min	30 min	180°	4D	$^1/_2$ D
12	A	PKM 12A	35 min (343) mm	18 min (177) min	35 min	30 min	90°	6D	$^2/_3$ D
	B	PKM 12B	40 min (434) min	28 min (275) min	25 min	20 min	90°	6D	$^2/_3$ D
	C	PKM 12C	48 min (471) min	36 min (353) mm	20 min	15 min	-	-	-

Tabel 2 (lanjutan)

13	A	PKM 13A	38 min (373) min	22 min (216) min	30 min	25 min	90°	6D	$^2/_3$ D
	B	PKM 13B	45 min (441) min	31 min (304) min	20 min	15 min	90°	6D	3/4 D
	C	PKM 13C	52 min (510) min	39 min (382) min	13 min	10 min	-	-	-
14	A	PKM 14A	42 min (412) min	25 min (245) min	25 min	20 min	90°	6D	3/4 D
	B	PKM 14B	51 min (5000 min	36 min (353) min	15 min	10 min	90°	8D	7/8 D
	C	PKM 14C	56 min (549) min	42 min (412) min	15 min	10 min	-	-	-
15	A	PKM 15A	30 min (294) min	28 min (275) min	22 min	17 min	90°	6D	3/4 D
	C	PKM 15C	35 min (343) min	44 min (431) min	12 min	7 min	-	-	-
16	A	PKM 16A	40 min (434) min	33 min (324) min	20 min	15 min	90°	8D	7/8 D
	C	PKM 16C	48 min (471) min	47 min (461) min	12 min	7 min	-	-	-
17	A	PKM 17C	38 min (373) min	35 min (434) min	20 min	15 min	90°	8D	7/8 D
	C	PKM 18C	45 min (441) min	49 min (481) min	10 min	5 min	-	-	-
18	A	PKM 17B	52 min (510) min	28 min (275) min	25 min	20 min	90°	6D	7/8 D
	C	PKM 19C	42 min (412) min	32 min (314) min	23 min	18 min	90°	8D	7/8 D
19 -	A	PKM 19A	56 min (549) min	39 min (382) min	15 min	10 min	-	-	-
	C	PKM 19A	42 min (412) min	50 min (490) min	23 min	18 min	90°	6D	7/8 D
20	A	PKM 19A	51 min (5000) min	42 min 412 min	15 min	10 min	-	-	-
		PKM 20A	56 min (549) min	40 min (392) min	23 min	18 min	90°	6D	7/8 D

Catatan :

1) Uji tarik untuk batang uji No. 12 dan 5 dengan ketebalan dinding pipa lebih dari 8 mm, maka nilai minimum regangan harus dikalikan dengan 1,5% dari

nilai regang yang tertera dalam lampiran tabel 6, untuk setiap penambahan 1 mm dari tebal dinding pipa 8 mm.

2) Regang dalam tabel 2 tidak dapat diterapkan pada pipa dengan diameter luar lebih kecil dari 40 mm. Tetapi bila diinginkan, diharap sesuai dengan perjanjian antara pembeli dan pembuat.

3) Bila uji tarik dilakukan untuk pipa las, maka batang uji No. 2 dan 5 diambil dari bagian yang tidak dilas.

4) Untuk uji linyak jarak antara pelat yang dilinyak harus paling sedikit 5 kali dari pada ketebalan pelat.

3.2 Sifat tampak

3.2.1 Pipa harus lurus dan ujung pipa dipotong tegak lurus dengan sumbu pipa.

3.2.2 Pipa tidak boleh mengandung cacat-cacat yang membahayakan dalam penggunaan/pemakaian.

3.2.3 Bila diinginkan, pengerjaan permukaan sesuai dengan perjanjian antara pembeli dan pembuat.

3.3 Toleransi dimensi

3.3.1 Toleransi dari diameter luar dan tebal adalah seperti tercantum pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3
Toleransi diameter luar

Tingkat toleransi	Diameter	Toleransi
No. 1	sampai dengan 50 mm	± 0,5 mm
	50 mm ke atas	± 1%
No. 2	sampai dengan 50 mm	± 0,5 mm
	50 mm ke atas	± 1%
No. 3	sampai dengan 25 mm	± 0,12 mm
	25 mm s/d 40 mm	± 0,15 mm
	40 mm s/d 50 mm	± 0,18 mm
	50 mm s/d 60 mm	± 0,20 mm
	60 mm s/d 70 mm	± 0,23 mm
	70 mm s/d 80 mm	± 0,25 mm
	80 mm s/d 90 mm	± 0,30 mm
	90 mm s/d 100 mm	± 0,40 mm
	100 mm s/d ke atas	± 0,5 %

Tabel 4
Toleransi tebal

Tingkat toleransi	Tebal	Toleransi
No. 1	sampai dengan 4 mm	± 0,6 mm − 0,5 mm
	4 mm sampai dengan 3 mm	+ 15% − 12,5%
No. 2	sampai dengan 3 mm	± 0,3 mm
	3 mm ke atas	± 10 mm
No. 3	sampai dengan 2 mm	± 0,15 mm
	2 mm ke atas	± 8%

Catatan :
No. 1 diterapkan untuk diameter luar dan tebal dari pipa tanpa kampuh dengan proses panas.

3.3.2 Toleransi panjang

Toleransi panjang untuk semua ukuran dan dari cara pembuatan pipanya adalah 0 sampai dengan 50 mm.

4 Cara pengambilan contoh

4.1 Pengambilan contoh uji dilakukan oleh petugas yang berwenang. Pihak produsen atau penjual tidak diperkenankan melakukan pengujian contoh.

4.2 Barang-barang/produk yang akan diperiksa harus dikelompokkan sedemikian rupa sehingga mudah diidentifikasikan. Setiap kelompok harus terdiri dari satu macam kelas, ukuran dan komposisi yang dihasilkan pada kondisi dan waktu bersamaan.

4.3 Pengambilan contoh uji dilakukan sesuai dengan tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5
Jumlah pengambilan contoh

Kelas	Simbol	Spesifikasi dari Diameter luar pipa	Cara pengambil-an contoh
Kelas 11 - 20 A dan B	PKM 11A PKM 12A PKM 12B PKM 13A PKM 13B PKM 14A PKM 14B	Diameter luar ≤ 100 mm	Satu contoh uji setiap 1000 m dari jenis yang sama untuk diameter luar pipa kurang dari 50 mm dilakukan uji tarik dan uji lengkung. Untuk diameter luar > 50 mm dilakukan uji tarik dan uji linyak
	PKM 15A PKM 16A PKM 17A PKM 18A	Diameter luar 100 s/d 2000 mm	Satu contoh uji setiap 500 m dari jenis yang sama, kemudian dilakukan uji tarik dan uji linyak
	PKM 18B PKM 19A PKM 20A	Diameter luar > 200 mm	Satu contoh uji setiap 250 m dari jenis yang sama, kemudian dilakukan uji tarik dan uji linyak
Kelas 12 - 19 C	PKM 12C PKM 13C PKM 14C	Diameter luar ≤ 100 mm	Satu contoh uji setiap 1000 m dari jenis yang sama, untuk dilakukan uji tarik
	PKM 15C PKM 16C PKM 17C	Diameter luar 100 s/d 200 mm	Satu contoh uji setiap 500 m dari jenis yang sama, untuk dilakukan uji tarik
	PKM 18C PKM 19C	Diameter luar > 200 mm	Satu contoh uji setiap 250 m dari jenis yang sama, untuk dilakukan uji tarik

5 Cara uji

5.1 Pemeriksaan pada sifat tampak dan bentuk harus dilakukan pada setiap pipa secara visual.

5.2 Pemeriksaan panjang pipa harus dilakukan dengan mempergunakan meteran.

5.3 Pengujian tarik

5.3.1 Batang uji harus sesuai dengan ketentuan pada SNI 07 - 0371 - 1989.

5.3.2 Penggunaan batang uji

Batang uji dipergunakan seperti tercantum pada tabel 6.

5.3.3 Untuk Nomor 4, 11 dan 12 yang tak dikaitkan dengan ketebalan khusus longitudinal. Untuk nomor 5 dan 12 sesuai dengan tabel 6. Untuk nomor 4 dan 5 yang tak dikaitkan ketebalan khusus transversal sesuai dengan tabel 2.

5.4 Uji lengkung

5.4.1 Batang uji disiapkan dengan memotong secukupnya dari ujung pipa dan sesuai dengan ketentuan pada SNI 07 - 0372 - 1989.

5.4.2 Cara uji

Batangnya dilengkungkan pada suhu kamar sesuai kondisi pada tabel 2 untuk diuji keretakan dan cacat lain.
Untuk pipa las, bagian yang dilas diletakkan di luar.

5.5 Uji linyak

Batang uji disiapkan dengan memotong sepanjang 50 mm, atau lebih dari ujung pipa.
Untuk pipa dengan setebal 15% atau lebih dari diameter luar, batang uji bentuk C yang dibuat dengan menghilangkan sebagian lingkaran pipa dapat digunakan untuk uji linyak.

6 Syarat lulus uji

Pipa dinyatakan lulus uji bila memenuhi semua persyaratan pada butir 4. Apabila hasil pengujian menurut butir 4 tidak memenuhi semua syarat yang telah ditentukan maka diambil dua batang dari masing-masing partai yang sama. Apabila dalam pengujian ulang ini semua contoh-contoh benda uji memenuhi persyaratan seperti pada butir 4, partai-partai tersebut dinyatakan lulus uji.

7 Syarat penandaan

Setiap pipa yang telah lulus uji harus diberi tanda minimal mencantumkan :

a) Nama pabrik
b) Diameter luar
c) Kelas

d) Simbol cara pembuatan
   - Pipa tanpa kampuh dengan proses panas : TK - D
   - Pipa tanpa kampuh dengan proses dingin : Tk - D
   - Pipa dilas tahanan listrik dengan proses I panas : -L - P
   - Pipa dilas tahanan listrik dengan proses I dingin : -L - D
   - Pipa dilas tumpul (*butt welding*) dengan proses panas : TU
   - Pipa dilas tumpul (*butt welding*) dirampungkan cara dingin: TUD

e) Panjang

8 Cara pengemasan

Pipa dengan diameter di bawah 115 mm harus dikemas dan diikat dengan plat baja.

Tabel 6

Contoh perhitungan nilai regang memenuhi uji test No. 5 (arah transversal) dan batang uji test No. 12 (arah longitudinal) untuk pipa dengan ketebalan sampai dengan 8 mm

Kelas		Simbol	Jenis batang Uji	Regang hubungannya dengan tebal dinding pipa (%)							
				7 mm s/d 8 mm	6 mm s/d 7 mm	5 mm s/d 6 mm	4 mm s/d 5 mm	3 mm s/d 4 mm	2 mm s/d 3 mm	1 mm s/d 2 mm	∠ 1 mm ==
Kelas 11	A	PKM 11A	No. 5	30	28	27	26	24	22	21	20
			No. 12	35	34	32	30	29	28	26	24
Kelas 12	A	PKM 12A	No. 5	30	28	27	26	24	24	21	20
			No. 12	35	34	32	30	29	29	26	24
	B	PKM 12B	No. 5	20	18	17	16	14	14	11	10
			No. 12	25	24	22	20	19	19	16	14
	C	PKM 12C	No. 5	15	14	12	10	9	9	6	4
			No. 12	20	18	17	16	14	14	11	10
Kelas 13	A	PKM 13A	No. 5	25	24	22	20	19	19	16	14
			No. 12	30	28	27	26	24	24	21	20
	B	PKM 13B	No. 5	15	14	12	10	9	9	6	4
			No. 12	20	18	17	16	14	14	11	10
	C	PKM 13C	No. 5	10	8	12	6	4	4	1	–
			No. 12	15	14	22	10	9	9	6	4
Kelas 14	A	PKM 14A	No. 5	20	18	17	16	14	14	11	10
			No. 12	25	24	22	20	19	19	16	14
	B	PKM 14B	No. 5	10	8	7	6	4	4	1	–
			No. 12	15	14	12	10	9	9	6	4
	C	PKM 14C	No. 5	10	8	7	6	4	4	1	–
			No. 12	15	14	12	10	9	9	6	4